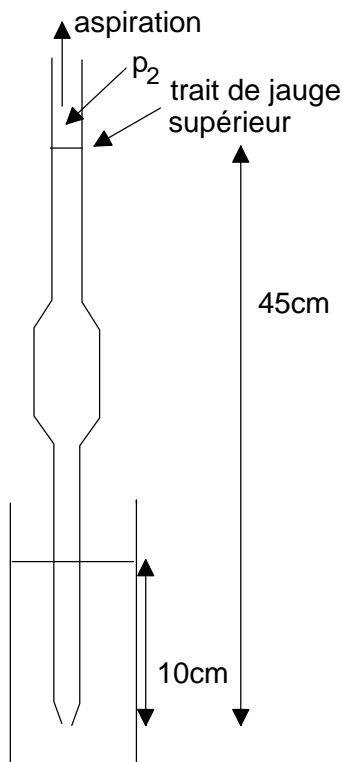


## Hydrostatique . Exercice résolu, méthodologie



On considère une pipette jaugée dont le trait de jauge supérieur est à 45cm de l'extrémité de la pipette. Dans tout l'exercice on considère que la pipette est tenue verticalement comme sur la figure et on néglige les phénomènes liés à la tension superficielle.

1. La pipette est plongée dans un bécher contenant une solution aqueuse de densité 1,00. L'extrémité de la pipette se trouve à 10,0cm sous la surface (figure)
  - a. Déterminer la pression relative  $p_{r1}$  en un point situé à 10,0cm sous la surface du liquide dans le bécher. On donnera la réponse en  $\text{cm}_{\text{H}_2\text{O}}$ , puis en Pa. La référence est la pression atmosphérique  $p_{\text{atm}}=101325\text{Pa}$ .
  - b. Déterminer la pression absolue  $p_1$  en ce point (10cm sous la surface).
2. A l'aide d'une poire à pipeter, on fait monter le liquide jusqu'au trait de jauge supérieur. Quelles sont alors, en  $\text{cm}_{\text{H}_2\text{O}}$ , puis en Pa, les valeurs de la pression relative  $p_{r2}$  et de la pression absolue  $p_2$  au dessus du liquide dans la pipette ?

### 1.a

**Méthodologie (en gras) :**

**Chercher le ou les points où on connaît la pression, sachant que tous les points situés sur une même horizontale dans un même liquide sont à la même pression :**

ici, les points de la surface libre du liquide dans le bécher, qui sont à la

pression atmosphérique.

**Appliquer le principe fondamentale de l'hydrostatique :**  $p_A + \rho g z_A = p_B + \rho g z_B$ .

La masse volumique  $\rho$  d'un liquide est égale à sa densité multipliée par la masse volumique de l'eau : ici le liquide est équivalent à de l'eau car il a la même masse volumique. Si A est un point de la surface et B le point situé à 10cm sous la surface, alors  $(p_B - p_A) = p_{r1}$  pression relative recherchée :  $p_{r1} = (p_B - p_A) = \rho g (z_A - z_B)$  et  $(z_A - z_B) = 10\text{cm}$  d'où  $p_{r1} = 10,0\text{cm}_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \times 9,81 \times 0,10 = 981\text{Pa}$ .

**Réfléchir à la cohérence des résultats :**

$p_{r1}$  est positive, ce qui est cohérent puisqu'il y a surpression sous l'eau.

**1.b** Pression absolue  $p_1 = p_B = p_{r1} + p_{\text{atm}} = 1,02 \cdot 10^5\text{ Pa}$

### 2.

**Chercher le ou les points où on connaît la pression :**

On peut utiliser ici soit la surface, qui est à la pression atmosphérique, soit les points au niveau de l'extrémité de la pipette, puisqu'on vient de calculer la pression à ce niveau. La surface est ici le choix le plus judicieux puisqu'on veut calculer la pression relative  $p_{r2}$  d'une part (c'est précisément la différence de pression entre le point et la surface, qui est à la pression atmosphérique), et que d'autre part on est sûr de la valeur de la pression à la surface, alors qu'on a pu se tromper en calculant  $p_1$ .

**Appliquer le principe fondamentale de l'hydrostatique :**  $p_A + \rho g z_A = p_B + \rho g z_B$ .

Si A est un point de la surface libre dans le bécher et B le point situé à la surface du liquide dans la pipette, alors  $(p_B - p_A) = p_{r2}$  pression relative recherchée et  $(z_A - z_B) = -35\text{cm}$ :

$$p_{r2} = (p_B - p_A) = \rho g (z_A - z_B) = -35\text{cm}_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \times 9,81 \times (-0,35) = -3,43 \cdot 10^3\text{ Pa}$$

$$p_2 = p_B = p_{\text{atm}} + p_{r2} = 9,79 \cdot 10^4\text{ Pa}$$

**Réfléchir à la cohérence des résultats :**

$p_{r2}$  est négative, et  $p_2$  inférieure à la pression atmosphérique, ce qui est cohérent puisque la poire à pipeter crée une dépression ("aspiration") au dessus du liquide.